

CLONAGEM DO ABACATEIRO VARIEDADE “DUKE 7” (*Persea americana* Mill.) POR ALPORQUIA¹

INEZ VILAR DE MORAIS OLIVEIRA², ÍTALO HERBERT LUCENA CAVALCANTE³,
DANILO FRANCO⁴, ANTONIO BALDO GERALDO MARTINS⁵

RESUMO – Foram conduzidos dois experimentos com a finalidade de determinar a possibilidade de clonagem da variedade de abacateiro “Duke 7”, por alporquia e a influência do AIB (ácido indol-3-butírico) no processo. Experimento 1 - Alporquia em plantas - O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2L x 4N x 2E, correspondendo à manutenção ou não das plantas à ausência de luz (L), níveis de AIB (N) e tipo de estrutura (E). Nos quatro dias antecedentes à realização da alporquia, 50% das plantas permaneceram na ausência total de luz (L1), e as demais, em condições normais de ripado, 50% de luminosidade (L2). No local anelado, foram aplicadas as concentrações (N) de AIB (ácido indolbutírico): 0; 1.000, 3.000 e 5.000 mg kg⁻¹. O experimento foi realizado em duas estruturas diferenciadas pelo tipo de cobertura: a estrutura um (E1) e a estrutura dois (E2), diferenciadas pela temperatura e intensidade luminosa. Experimento 2- Alporquia em plantas adultas após poda drástica - Os alporques foram realizados cinco meses após a poda drástica, quando os ramos possuíam entre 1,5 e 2,0 cm de diâmetro. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 4 tratamentos, caracterizados pelas concentrações de AIB (0; 1.000; 3.000 e 5.000 mg kg⁻¹), com quatro repetições, e cada parcela composta por 10 alporques. Em nenhum dos experimentos, houve enraizamento dos alporques, consequentemente há necessidade de maiores estudos, quanto à clonagem da variedade “Duke 7” para viabilizá-la como porta-enxerto.

Termos para indexação: Abacate, auxina, enraizamento, anelamento.

CLONING OF AVOCADO CULTIVAR “DUKE 7” (*Persea americana* Mill.) USING AIR-LAYERING TECHNIQUE

ABSTRACT – Two experiments were conducted aiming to determine the possibility of “Duke 7” cultivar cloning by air-layering and the influence of IBA (indol-butyrac acid). Experiment 1 – air layering on seedlings – The experimental design used was entirely randomized, in factorial arrangement 2L x 4N x 2E, corresponding to submission or not of plants to light (L), levels of IBA (N) and type of green house (E). During four days before the air-layering, 50% of the plants were kept under total absence of light (L1) and the others under normal conditions, 50% of luminosity. In the place where a strip of bark was removed the concentrations (L2) of IBA 0, 1000, 3000 e 5000 mg kg⁻¹ were applied. The experiment was conducted in two different green houses: E1 and E2, the differences between them were temperature and luminosity. Experiment 2 – Air-layering in plant after drastic trim – The air layers were performed, five months after drastic trim, when the shoots were from 1,5 to 2,0 cm in diameter, when a strip of bark was removed. The experimental design used was entirely randomized in a factorial arrangement, with four treatments, characterized by IBA concentrations (0; 1.000; 3.000 e 5.000 mg kg⁻¹), with four replications and each plot composed by ten air-layering, removing a strip of the bark of 2,0 cm in diameter. There was no rooting of air-layers, in both experiments, consequently, more studies related to “Duke 7” cultivar cloning are needed, aiming to use it as rootstock.

Index terms: avocado; auxin, rooting, girdling

INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o 4º produtor mundial de abacate, com uma produção de 175 mil toneladas, ficando depois do México, Indonésia e Colômbia (Fao, 2006). O Estado de São Paulo é o maior produtor brasileiro, com 4.560 ha plantados e uma produção de 91.981 toneladas (Ibraf, 2006).

O abacateiro, devido à ocorrência de dicogamia protogínica, é predominantemente polinizado por outra variedade, originando, dessa forma, plantas híbridas e tornando obrigatória a propagação desta planta por processos vegetativos, tradicionalmente por enxertia.

No Brasil, utilizam-se como porta-enxerto plantas oriundas de sementes, o que, de acordo com Ben-Ya’cov (1995) e Gregoriou & Economides (1992), provoca variabilidade genética das plantas e fenotípica no pomar. Estes últimos observaram a influência do porta-enxerto na qualidade dos frutos das variedades “Ettinger”, “Fuerte” e “Hass”, principalmente no que diz respeito ao teor de óleo. Além deste fato, existem algumas variedades que são consideradas tolerantes à *Phytophthora cinnamomi*, fungo de solo causador da gomose que tem provocado danos severos em pomares comerciais. Dentre elas, pode-se citar a “Duke 7”, que é objeto deste estudo, uma vez que a gomose é considerada fator limitante da cultura (Donadio, 1995).

¹Trabalho 151-07). Recebido em: 19-06-2007. Aceito para publicação em: 07-07-2008.

²Doutora em Produção Vegetal e-mail: inezvilar@yahoo.com

³Prof Universidade Federal do Piauí, Campus Profa Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI. Doutorando FCAV/UNESP. e-mail: italohlc@ufpi.br

⁴Pós-Graduandos em Agronomia – Produção Vegetal – UNESP/FCAV. Bolsista CAPES. e-mail: franco.danilo@gmail.com

⁵Prof. Doutor – UNESP/FCAV – Depto de Produção Vegetal. e-mail: baldo@fcav.unesp.br

Dentro do contexto de que os porta-enxertos induzem variabilidade e que eles não se assemelham à planta-mãe, considera-se que estes devem ser obtidos por processos vegetativos, a fim de manterem a homogeneidade do pomar e garantir a manutenção de suas características desejáveis.

Os genótipos de abacateiro selecionados podem ser propagados vegetativamente (Frolich & Platt, 1972), que envolve anelamento de plântulas, seguida pelo estiolamento (crescimento na ausência de luz), onde as raízes emergem da parte estiolada. Galván & Sauco (1987), porém, descrevem este método como de custo elevado, cuja aplicabilidade depende do genótipo estudado.

A capacidade que um caule herbáceo tem para formar raízes é devido a fatores intrínsecos e extrínsecos, estes relacionados com o ambiente. A formação de raízes durante a alporquia depende da umidade contínua, boa aeração e temperatura moderada na zona de enraizamento, além da ausência de luz (Hartmann et al., 2002). O estiolamento dos ramos aumenta a concentração de auxinas no ramo, diminui a lignificação dos tecidos, aumenta o acúmulo de amido na região estiolada e diminui o conteúdo de co-fatores negativos ao enraizamento, especialmente AIA-oxidase (Bassuk & Maynard, 1987; Hartmann et al., 2002).

A utilização de produtos químicos facilita o enraizamento e isto está bastante comprovado na literatura. Dentre as substâncias reguladoras de crescimento, as auxinas são as mais utilizadas para promover o enraizamento, por apresentar em relação direta com a formação de raízes laterais e adventícias (Taiz & Zeiger, 2004). Dentre as auxinas sintéticas, destaca-se o ácido indolbutírico (AIB), pela sua maior resistência à degradação pela ação da luz, à inativação por ação biológica e sua maior aderência à estaca (Hoffmann et al., 1996; Hartmann et al., 2002).

Outro fator, considerado crítico por Hartmann et al. (2002) na emissão de raízes, é a juvenildade, de modo que a idade ontogenética das plantas pode ter grande influência no sucesso da clonagem de algumas plantas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do anelamento e do ácido indolbutírico (AIB), em mudas e plantas adultas de abacateiro da variedade “Duke 7”, com a finalidade de se obter material clonal que possa ser utilizado como porta-enxerto para as variedades tradicionalmente cultivadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram desenvolvidos em 2005, no inverno, na Área Experimental de Produção de Mudas Frutíferas do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), Câmpus de Jaboticabal-SP.

Experimento 1 - Alporque na muda

Para a obtenção do material a ser utilizado como suporte para formação da nova muda, foram coletadas sementes de abacateiro variedade “Fortuna”, semeadas em sacos de polietileno preto com 15 cm de diâmetro, preenchidos com substrato formado pela mistura de solo + areia + esterco de curral

curtido na proporção 3:3:1, sob condições de ripado, 50% de luminosidade e irrigação diária pelo sistema de microaspersão.

Quando as plantas apresentaram um diâmetro em torno de 0,5 cm, foi realizada a enxertia, por fenda cheia, utilizando-se da variedade “Duke 7” como enxerto-garfo, no mês de janeiro de 2005. O material vegetativo para a enxertia foi colhido na região mediana da copa, em pleno desenvolvimento vegetativo, e padronizado com 4 a 6 gemas vegetativas. Após a enxertia, as mudas foram mantidas sob condições de ripado com 50% de luminosidade.

Nos quatro dias antecedentes à realização da alporquia, no mês de agosto de 2005, 50% das plantas foram submetidas a ausência total de luz (L1), e as demais permaneceram em ripado (L2).

A alporquia, na variedade “Duke 7”, foi realizada com um anelador de 2 cm de largura, quando os enxertos apresentavam aproximadamente 0,6 cm de diâmetro, o que foi observado aos nove meses após a enxertia. (Figura 1A). No local anelado, foram pinceladas as concentrações (N) de AIB (ácido indolbutírico): 0; 1.000, 3.000 e 5.000 mg kg⁻¹, preparadas pela diluição da auxina em pasta de lanolina, conforme metodologia descrita (Hartmann et al., 2002).

Para suporte do substrato no local anelado (vermiculita de textura média), utilizaram-se copos de polietileno branco, com capacidade para 100 mL, perfurados na base para encaixe na planta e fixados a um tutor com fita adesiva (Figura 1B). As avaliações finais foram realizadas cinco meses após a aplicação do AIB, com observações mensais.

O experimento foi realizado em duas estruturas diferenciadas pelo tipo de cobertura: (E1) - cobertura de sombrite e nas laterais tela verde, caracterizada por maior temperatura e menor intensidade luminosa; (E2) - clarite na cobertura e nas laterais, sendo a temperatura no seu interior menor que a de (E1) e com maior intensidade luminosa (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2L x 4N x 2E, correspondendo à submissão ou não das plantas à ausência de luz (L), níveis de AIB (N) e tipo de estufa (E).

Foi realizada análise de variância, utilizando-se do software ASSISTAT (Silva, 2002), para verificação de efeito significativo pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Experimento 2 - Alporque em planta adulta após poda drástica

A alporquia foi realizada no mês de setembro de 2005, cinco meses após a poda drástica, quando os ramos possuíam entre 1,5 e 2,0 cm de diâmetro, retirando-se um anel de casca de cerca de 2,0 mm de largura por todo o perímetro do ramo, a 50 cm da extremidade apical. No local anelado, foram aplicadas as concentrações de AIB (0; 1.000, 3.000 e 5.000 mg kg⁻¹) diluídas em pasta de lanolina, conforme metodologia descrita (Hartmann et al., 2002).

Em seguida, o local foi recoberto com esfagno úmido e envolto com filme de polietileno (PVC) transparente, para a contenção do substrato e evitar a sua desidratação. A avaliação

do experimento foi realizada quatro meses após a alporquia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com 4 tratamentos, caracterizados pelas concentrações de AIB, com quatro repetições, sendo que cada parcela era composta por 10 alporques.

Foi realizada análise de variância, utilizando-se do software ASSISTAT (Silva, 2002), para verificação de efeito significativo pelo teste 'F', e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 - Alporque na muda

Embora haja referência de este procedimento ser benéfico para a clonagem do abacateiro (Biasi, 1995), neste trabalho, não se observou efeito positivo para nenhuma das variáveis estudadas (Tabela 2). Quanto ao processo de enraizamento, não foram procedidas análises estatísticas pela ausência total de raízes, observando-se apenas a formação de calos.

De acordo com Davison (1990), isso pode ser explicado porque as folhas e as raízes podem competir por carboidrato. Nesse sentido, o tecido caloso que se formou, provavelmente, foi um dos fatores da não-ocorrência da rizogênese, além de outros, principalmente inerentes à própria espécie, ainda não elucidados.

Estiolamento, anelamento e auxinas em ramos de abacateiro são técnicas bastante utilizadas e com resultados positivos quando a clonagem é realizada por estaquia. Mohammed & Sorhaindo (1984) só obtiveram sucesso com estacas de abacateiro variedades "Pollock" e "Lula" a partir de estacas estioladas, sendo que o tratamento delas com AIB a 3.000 ppm aumentou significativamente o resultado. Nell (1987), trabalhando com abacateiro da variedade "Duke 7", verificou o enraizamento de estacas estioladas, *in vitro*, em apenas um mês. Estes relatos vêm confirmar o importante papel do estiolamento na emissão de raízes, uma vez que este processo permite o acúmulo de substâncias de crescimento e reserva na região estiolada. O estiolamento associado ao anelamento de ramos, sete semanas antes da preparação das estacas, melhorou sensivelmente o enraizamento de estacas de abacateiro (Trochoulis et al., 1983).

A utilização de AIB também não teve efeito significativo para a variedade estudada, concordando com os resultados obtidos por Madge (1986), em estaquia, para a variedade "Fuerte", mesmo estiolando os ramos e tratando as estacas com AIB. Resultados semelhantes foram observados por Kadman & Ben-Ya'acov (1965), Leal (1966), Salazar & Borys (1983) e Levem (1961). Embora outros autores tenham tido sucesso, os tratamentos com auxinas foram mais eficientes quando combinado a outras práticas de propagação, como estiolamento (Mohammed & Sorhaindo, 1984) e anelamento dos ramos (Frolich & Plaft, 1972). Kellam & Coffey (1985), em trabalho de enraizamento de estacas de "Duke 7" e "G-6" (ambos tolerantes à gomose), tiveram sucesso no enraizamento, diferindo dos resultados aqui observados.

De acordo com Pliego-Alfaro et al. (1987), o enraizamento de estacas de abacateiro é promovido pelo rejuvenescimento das plantas, o que pode ser alcançado pela enxertia de gemas em porta-enxertos juvenis. Apesar dessa citação, como não se obteve resultado no presente trabalho, outros fatores estão envolvidos no processo, como, por exemplo, a variedade que, de acordo com Hartmann et al. (2002), tem resposta diferente quanto à capacidade de enraizamento de uma mesma espécie. Já em cultivo *in vitro* de abacateiro, observaram-se resultados positivos quando foi utilizado material juvenil (Cooper, 1987; Barceló-Muñoz et al., 1990); adicionalmente, os piores resultados ocorreram em explantes obtidos de material adulto (Cooper, 1987; Pliego-Alfaro et al., 1987).

Reuveni & Raviv (1976) e Koller (1992) afirmam que clones da raça mexicana apresentam maior facilidade para enraizar, os da guatemalense e os híbridos são intermediários, e os da antilhana são de difícil enraizamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Ben-Ya'acov & Michelson (1995) onde verificaram que porta-enxertos da raça mexicana apresentam, em comparação com a guatemalense, maior emissão de brotos em comparação com árvores estabelecidas no campo.

Existem hipóteses para explicar o difícil enraizamento: a primeira seria que o "Duke 7" não emitiu raízes por não possuir co-fatores necessários em quantidades suficientes. O processo de formação de raízes é influenciado por um grande número de fatores que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Dentre esses, destacam-se as condições fisiológicas da planta-matriz (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos e outras substâncias não identificadas), juvenilidade, estiolamento, idade da planta-matriz e fatores do ambiente, como disponibilidade de água, luminosidade e substrato. Outra possibilidade seria que a variedade contenha substâncias inibitórias suficientes para anular o efeito das promotoras presentes (Hartmann et al., 2002).

Experimento 2 - Alporque em planta adulta após poda drástica

Os alporques realizados na planta adulta, praticamente, também não tiveram resultados, uma vez que se observaram apenas dois alporques enraizados nas concentrações de 1.000 mg kg⁻¹ e uma testemunha. Devido a valores tão baixos, não foram realizadas análises estatísticas para enraizamento. A aplicação de AIB (Tabela 3) apresentou efeito significativo para porcentagem de sobrevivência e formação de tecido caloso de alporques na planta. É possível verificar que ocorreu maior número de ramos que sobreviveram nos tratamento onde se utilizou uma dose intermediária de AIB (3.000 mg L⁻¹).

Quanto à formação de calos na base dos alporques, a diferença observada, pelo teste de médias, é muito pequena para ser considerada.

Apesar da poda drástica das plantas adultas e da realização dos alporques em ramos mais próximos à região juvenil, que, de acordo com Hartmann et al. (2002), é uma importante condição no enraizamento de alporques, não se obteve resposta positiva.



FIGURA 1 - Detalhe do anelamento na planta (A). Utilização do copo plástico como suporte, para o substrato (B). FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, 2005.

TABELA 1- Temperatura média, mínima e intensidade luminosa entre os meses de outubro de 2005 a janeiro de 2006, no interior das estruturas de viveiro (E1) e (E2), FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

		Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro
Temperatura Máxima (°C)	(E1)	36,73	35,78	30,79	38,00
	(E2)	34,95	34,26	30,48	36,50
Temperatura Mínima (°C)	(E1)	20,27	19,96	20,38	20,75
	(E2)	19,73	18,83	19,86	19,25
Luminosidade (Lux)	(E1)	407,86	496,04	308,10	557,00
	(E2)	418,45	531,39	323,28	592,60

TABELA 2- Porcentagem de sobrevivência e tecido caloso em enxertos de abacateiro da variedade “Duke 7” tratadas com diferentes concentrações de AIB, estiolamento e exposição a temperaturas diferentes, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, 2005.

Tratamento	Sobrevivência ----- %-----	Tecido caloso -----cm-----
Exposição à luz		
Sem (L1)	81,24a*	5,65a
Com (L2)	78,12a	5,52a
dms	13,74	1,15
Tipo de estufa		
Estufa (E1)	71,87b	5,53a
Estufa (E2)	87,49a	5,64a
dms	13,74	1,15
Níveis de AIB		
0 (N1)	89,58a	5,04a
1000 (N2)	72,91a	5,63a
3000 (N3)	79,16a	5,48a
5000 (N4)	77,08a	6,18a
dms	25,71	2,15

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

TABELA 3-Porcentagem de sobrevivência e tecido caloso em plantas adultas da variedade “Duke 7” tratadas com diferentes concentrações de AIB. FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, 2005.

Níveis de AIB	Sobrevivência (%)	Tecido caloso (cm)
0 (N1)	60,00 a	10,75 ab
1000 (N2)	65,00 a	10,10 b
3000 (N3)	87,50 a	11,10 ab
5000 (N4)	85,00a	12,53 a
dms	33,61	1,97

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$).

CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi desenvolvido, é possível concluir que:

1-A clonagem do abacateiro da variedade “Duke 7” não se mostrou viável por alporquia.

2-Não houve influência do estiolamento em relação ao enraizamento dos alporques em plantas.

3-Não houve influência das concentrações de auxina (AIB) utilizadas no enraizamento de alporques. Como não houve enraizamento, sugere-se a elaboração de novos estudos sobre o referido tema.

REFERÊNCIAS

BARCELÓ-MUÑOZ, A.; PLIEGO-ALFARO, F.; BAREA, J.M. Micropropagación de aguacate (*Persea americana* Mill.) en fase juvenil. *Actas de Horticultura*, Vilamoura, ESP, v.1, n. 29, p. 503–506, 1990.

BASSUK, N.; MAYNARD, B. Stock plant etiolation. *American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v. 22, n. 5, p. 749–750, 1987.

BEN – YA’ACOV, A.Y.; MICHELSON, E. Avocado rootstocks. *Horticultural Reviews*, New York, v. 17, p. 381–429, 1995.

BIASI, L. A. Propagação do abacateiro. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 29 – 31, 1995.

COOPER, P.A. Advances in the micropropagation of avocado (*Persea americana* Mill.). *Actas de Horticultura*, Vilamoura, ESP, n. 212, p. 571–575, 1987.

DAVISON, R.M. The physiology of the kiwifruit vine. In: WARRINGTON, I. J.; WESTON, C. (Ed.). *Kiwifruit science and management richards*. New Zealand: New Zealand Society for Horticultural Science, 1990. p. 127-154.

DONADIO, L.C. **Abacate para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: Frupex MAARA, 1995. 53 p.

- FAO - FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION. Statistics database. Disponível em: <www.apps.fao.org>. Acesso em: 14 set. 2006.
- FROLICH, E. F.; PLATT, R. G. Use of etiolation technique in rooting avocado cuttings. **California Avocado Society Yearbook**, Los Angeles, v. 55, p. 97-109, 1972.
- GALVÁN, F. D.; SAUCO, G. V. Adaptabilidad de distintos patrones de aguacate (*Persea americana* Mill.) a la propagación clonal. In: CONGRESO SECH, 2., 1987. **Actas...** v.1, p.51-58,.
- GREGORIOU, C.; ECONOMIDES, C. V. Performance of Ettinger, Fuerte and Hass cultivars of avocados on two rootstock in Cyprus. **California Avocado Society Yearbook**, Los Angeles, v. 75, p. 87-92, 1992.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. 880 p.
- HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; REZENDE E SILVA; C. R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 319p.
- IBRAF - INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Disponível em: <www.ibraf.org.br>. Acesso em: 14 set. 2006.
- KADMAN, A.; BEN-YA'ACOV, A. A review of experiments on some factors influencing the rooting of avocado cuttings. **California Avocado Society Yearbook**, Los Angeles, v. 49, p. 67-72, 1965.
- KOLLER, O. C. **Abacaticultura**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 138 p.
- LEAL, F. Enraizamiento de estacas de aguacate. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 16, n. 2, p. 141-145, 1966.
- LEVERN, B. Y. Vegetative propagation in avocados by means of marcottage and the rooting of cuttings. **California Avocado Society Yearbook**, Los Angeles, v. 45, p. 63-66, 1961.
- MADGE, D. G. Attempted clonal propagation of avocado rootstocks. **Australian Horticulture**, East Melbourne, v. 83, p. 59-62, 1986.
- MOHAMMED, S.; SORHAINDO, C. A. Production and rooting of etiolated cuttings of West Indian and hybrid avocado. **Tropical Agriculture**, Los Angeles, v. 61, n. 3, p. 200-204, 1984.
- NELL, M. In vitro - rooted avocado shoots. Information Bulletin, citrus and subtropical. **Fruit Research Institute**, South África, n. 179, p. 4, 1987.
- PLIEGO-ALFARO, F.; LÓPEZ-ENCINA, C.; BARCELÓ-MUÑOZ, A. Propagation of avocado rootstocks by tissue culture. **South African Avocado Growers' Association Yearbook**, Duivelskloof, n. 10, p. 36-39, 1987.
- REUVENI, O.; RAVIV, M. Foliar sprays to increase the rooting rate of avocado cuttings. **Horticulture**, Boston, v. 65, p. 37-39, 1976.
- SALAZAR, G.S.; BORYS, M.W. Clonal propagation of the avocado through "Franqueamiento". **California Avocado Society Yearbook**, Los Angeles, v. 67, p. 69-72, 1983.
- SILVA, F. de. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.
- TROCHOULIAS, T.; GRIFFITH, G. W.; SMITH, N. G. Toward a workable softwood cutting technique for propagation of avocados. **Proceedings of Intentional Plant Propagators' Society**, Ashville, n. 33, p. 160-163, 1983.